



### **Science Arts & Métiers (SAM)**

is an open access repository that collects the work of Arts et Métiers Institute of Technology researchers and makes it freely available over the web where possible.

This is an author-deposited version published in: <https://sam.ensam.eu>  
Handle ID: <http://hdl.handle.net/10985/11626>

#### **To cite this version :**

L. KAHLOUL, H. CHADLI, Alex MONTAGNE, Alain IOST, Isabel HERVAS, Mohamed LABAIZ -  
Effet de la température frittage sur le comportement mécanique et tribologique de l'alliage TiNi  
poreux - 2016

Any correspondence concerning this service should be sent to the repository

Administrator : [scienceouverte@ensam.eu](mailto:scienceouverte@ensam.eu)



## **Effet de la température frittage sur le comportement mécanique et tribologique de l'alliage TiNi poreux**

**L.Kahloul<sup>1</sup>, H.Chadli<sup>2</sup>, A. Montagne<sup>3</sup>, A. Iost<sup>3</sup>, I. Hervas<sup>3</sup>, M. Labaiz<sup>1</sup>**

*1 : Laboratoire de métallurgie et génie des matériaux (Annaba- ALGERIE)*

*2 : Ecole Nationale supérieure des Mines et Métallurgie (Annaba-ALGERIE)*

*3 : laboratoire de Mécanique, Surface, Matériaux et Procédés (ParisTech-Lille)*

### **Mots clé**

Température de frittage, Résistance à la corrosion, Tribologie.

### **Résumé**

La biocompatibilité des implants est une condition indispensable à leurs usages. Elle peut être définie par la compatibilité entre un système technique et un système biologique. On distingue deux types de biocompatibilité, structurale et celle de surface. Elle est caractéristique de l'endommagement provoqué par l'implant sur les tissus. Cet endommagement est lié aux propriétés mécaniques de l'implant et aux produits libérés par le frottement et par la corrosion qui se manifestent à l'interface du biomatériau et des tissus environnants. Ces derniers peuvent être à l'origine de nombreuses irritations. A cet effet l'objectif de ce travail est l'étude de l'effet de la température de frittage sur le comportement mécanique, électrochimique et tribologique de l'alliage TiNi poreux.

Des tests de dureté instrumentée et de nanoindentation ont été réalisés pour déterminer la dureté et le module d'élasticité des échantillons frittés à différentes température. Les résultats obtenus montrent que les propriétés d'élasticité augmentent avec l'augmentation de la température de frittage.

Les techniques potentiodynamique, OCP et spectroscopie d'impédance électrochimique ont été utilisées pour vérifier l'influence de la température de frittage et le taux de porosité sur les paramètres électrochimiques de l'alliage dans des conditions physiologiques simulant le corps humain (solution PBS). Les résultats des investigations montrent que l'alliage élaboré présente un caractère passif et la cinétique de corrosion dépend dans une large mesure de la porosité ainsi que de la température de frittage.

Concernant l'étude tribologique au moyen des tests d'usure en contact plan linéaire utilisant un tribomètre de type Tribotechnic Pin on Disc and Oscillating. Les résultats obtenus mettent en évidence l'effet des particules libérées lors du frottement du couple alliage TiNi /Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Ces particules

constituent un troisième corps qui s'infiltré dans les pores. Par conséquent il a été révélé que lorsque le taux de porosité est élevé l'effet du troisième corps devient moins important.

## Références

- [1] T. Zhao, Y. Li, Surface characteristics, nano-indentation and corrosion behavior of Nb implanted NiTi alloy, *Surface & Coatings Technology* (205), 4404–4410, 2011
- [2] Y. Kim, Mechanical properties of highly porous Ti49.5Ni50.5 biomaterials, *Intermetallics* (62), 56-59, 2015
- [3] X.T. Sun, Z.X. Kang, A, Comparative Study on the Corrosion Behavior of Porous and Dense NiTi Shape Memory Alloys in NaCl Solution, *Electrochimica Acta* (56) 6389–6396, 2011